

特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)
[PCT 36 条及び PCT 規則 70]



出願人又は代理人 の書類記号 IPY-172	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/017062	国際出願日 (日.月.年) 17. 11. 2004	優先日 (日.月.年) 17. 11. 2003
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. G02F1/015, G02B26/02, H04B10/16		
出願人 (氏名又は名称) 日本電気株式会社		

- この報告書は、PCT 35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。
法施行規則第 57 条 (PCT 36 条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- この報告には次の附属物件も添付されている。
a. ☒ 附属書類は全部で 6 ページである。
☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT 規則 70.16 及び実施細則第 607 号参照)
☐ 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
 b. ☐ 電子媒体は全部で 配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。
 (電子媒体の種類、数を示す)。
 (実施細則第 802 号参照)
- この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- ☒ 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎
- ☐ 第 II 欄 優先権
- ☐ 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- ☐ 第 IV 欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第 V 欄 PCT 35 条 (2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第 VI 欄 ある種の引用文献
- ☐ 第 VII 欄 国際出願の不備
- ☐ 第 VIII 欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 16. 09. 2005	国際予備審査報告を作成した日 29. 11. 2005
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 三橋 健二 電話番号 03-3581-1101 内線 3294

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2005 年 4 月)

第 I 欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願
- ☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である _____ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文
- ☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))
- ☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))
- ☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に回答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 1, 2, 5, 6, 9-18 ページ、出願時に提出されたもの

第 3, 4, 7, 8 ページ*, 16.09.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ ページ*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 2, 3, 12, 13, 16 項、出願時に提出されたもの

第 _____ 項*, PCT19条の規定に基づき補正されたもの

第 1, 4-11, 14, 15, 17, 18 項*, 16.09.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ 項*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-13 ページ/図、出願時に提出されたもの

第 _____ ページ/図*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

第 _____ ページ/図*, _____ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル
配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☐ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ

☐ 請求の範囲 第 _____ 項

☐ 図面 第 _____ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 _____ ページ

☐ 請求の範囲 第 _____ 項

☐ 図面 第 _____ ページ/図

☐ 配列表 (具体的に記載すること) _____

☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) _____

* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	3, 5-7, 9-18	有
	請求の範囲	1, 2, 4, 8	無
進歩性 (IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-18	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-18	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則 70.7)

文献1: JP 57-155503 A (松下電器産業株式会社)
1982.09.25, 第2頁右上欄第3行-第3頁左下欄第3行,
第2-6図 (ファミリーなし)

文献2: JP 2000-216424 A (日本電気株式会社)
2000.08.04, 第31-52段落, 図1-6 (ファミリーなし)

文献3: JP 7-15093 A (日本電気株式会社) 1995.01.17,
全文, 全図 &EP 631168 A1 &US 5499259 A

文献6: JP 62-80614 A (古河電気工業株式会社) 1987.04.
14, 第2頁左上欄第12-左下欄第9行, 第1図 (ファミリーなし)

文献5: JP 4-328510 A (インターナショナル・ビジネス・
マシーンズ・コーポレーション) 1992.11.17, 全文, 全図
&EP 505655 A1 &US 5271075 A

請求の範囲1、2、4および8は、文献1により新規性、進歩性を有しない。文献1
(第3図)の構成は、一種の遮断手段を有しているといえる。

請求の範囲3、9-12、16-18は、文献1および2により進歩性を有しない。
文献2の前記フォトボル素子は、導波管として働くものであり(第44段落)、光を
ある程度透過するよう構成できる。そして、文献1の装置における半導体フォトボル
素子として、文献2のnipi型のものを用いることは、当業者にとっては容易である。

補充欄に続く。

補充欄

いずれかの欄の大きさが足りない場合

第 V 欄の続き

請求の範囲 5、13 は、文献 1 および 3、または、文献 1 乃至 3 により進歩性を有しない。文献 1 の光素子を、文献 3 に記載のような吸収型変調器あるいは屈折率型変調器等の光素子とすることは、当業者にとっては容易である。

請求の範囲 6 および 14 は、文献 1 および 4、または、文献 1、2 および 4 により進歩性を有しない。文献 1 の装置に電圧源を挿入することは、文献 4 から当業者にとっては容易である。

請求の範囲 7 および 15 は、文献 1 および 5、または、文献 1、2 および 5 により進歩性を有しない。文献 1 の装置を平面光回路とすることは、文献 5 から当業者には容易である。

このため光ヒューズとしては、光ファイバーアンプ中により生じるWレベルの光パルス（サージ光レベル）から数mWレベルの入力光まで、広いパワー領域での動作が求められている。

[0011] しかし、上記米国特許公開明細書 20020141021 A1 に開示されているファイバー型の光ヒューズでは、ファイバーヒューズ現象を生じさせるためには、コア領域が 1000K 以上の高温になることが必要である。このため、このファイバー型の光ヒューズは、通常動作光パワーがW級レベルの場合には適用可能であるが、数mWレベルでの動作を行わせることは原理的に困難である。

また、ファイバー熔融が伴うために非可逆な動作であり、動作後には交換が必要となるという課題がある。

[0012] また、特開平 11-281842 号公報、特開平 11-274547 号公報に開示されているファイバー型の光ヒューズにおいても、発熱による感熱層および膜体の熱破壊・熱劣化を利用するために、動作光パワーがW級レベルである。また、原理上同様に非可逆な動作であるために、動作後には交換が必要となるという課題がある。さらに、米国特許公開明細書 20020141021 A1、特開平 11-281842 号公報、特開平 11-274547 号公報に開示されているファイバー型の光ヒューズにおいては、ファイバー熔融あるいは感熱層・膜体が熱を感知して破壊に至るまで時間を要するため、数ミリ秒という短時間の光サージパルスが発生した場合には、応答が遅れて光伝送路にこの光サージパルスが出力されてしまうという課題もある。

[0013] 本発明の目的は、上述する従来技術の問題点、課題に鑑み、後段の光装置等に入力する光パワーを適量に制御する、あるいは光サージ等の高入力光を遮断する際の応答速度が速く、比較的簡単な構成でかつ低消費電力、小型化が可能な光ヒューズ等の光制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明の光制御装置は、入力信号光の一部をモニター光として分岐する分岐手段と、該分岐したモニター光を電気信号に変換する光電変換手段と、該変換された電気信号が駆動電圧として印加されることにより、前記入力信号光を伝送する光伝送路を遮断する遮断手段とを具備することを特徴とする。

[0015] また本発明の光制御装置は、入力信号光が透過し、その一部信号光を電気信号に変換する、透過・光電変換手段と、該変換された電気信号が駆動電圧として印加されることにより前記入力信号光を伝送する光伝送路の開閉度を可変する開閉度手段とを具備することを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、入力光の一部を分岐したモニター光を電気信号に変換する手段を設け、かつ該変換された電気信号を、光伝送路の開閉度を可変する手段に対して駆動電圧として直接印加する構成としているので、後段の光装置等に入力する光パワーの制御あるいは遮断を、高速かつ可逆的に行うことができ、かつ比較的簡単な構成で、低消費電力、小型化が可能な光ヒューズ等の光制御装置として実現することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 図1は、本発明の第1の実施形態を示す光制御装置のブロック図である。本実施形態の光制御装置は、光ファイバー11等により入射した入力光17を分岐する部分14と、その分岐された入力光の一方（モニター光）12を電気信号に変換する部分（光電変換部分）15と、変換された電気信号により信号光13の光伝送路を開閉制御する部分16とを備えている。出力光18は、モニター光12に応じて光電変換部分15から出力された電気信号量により光伝送路の開閉量が制御されることによってその光パワーが調整可能となっている。

[0018] ここで、光伝送路の開閉を所要の電気信号量で閾值的に駆動する場合には、光ヒューズとして機能する。図3は、本実施形態の光制御装置が光ヒューズとして機能する場合の光ヒューズの特性を示している。入力光17のパワーが小さいときには光伝送路を開閉制御する部分16が開状態であり、出力光18は入力光パワーに応じて出力されるが、閾値点以上の入力光パワーになると光電変換部分15から供給される電気信号により光伝送路を開閉制御する部分16が閉状態になり、出力光18は遮断される。

[0019] モニター光12を電気信号に変換する光電変換部分15としては、例えば、特開2000-216424号公報に記載されているような、光電変換機能を有する半導体フォトボ

制御装置、光ヒューズ装置の高速化、小型化にも有用である。

[0028] また、本実施形態の光制御装置では、光電変換部分15と光伝送路開閉部分16の間にオフセット用の電圧源を直列に挿入することができる。これにより、光電変換電圧に対して適量のオフセット電圧が印加され、その結果、半導体フォトボル素子からの所要の信号電圧を低減することが可能となり、モニター光12のパワーを低減できるため、光制御装置、光ヒューズ装置の伝送損失を一層低減できる。また、この場合のオフセット電圧は高々数V程度であり、消費電力としては十分に小さい。

[0029] また、本実施形態の光制御装置では、光電変換部分15、およびその電気信号により信号光13の光伝送路を開閉制御する部分16を、Si基板上等に形成された平面光回路上に一体に搭載することが可能である。その場合、入力光17を分岐する部分14は、平面回路上に導波構造として作り込むことが可能である。入力光17を分岐する部分14、光電変換部分15、光伝送路を開閉制御する部分16のうち少なくとも二つの部分を同一の平面光回路上に搭載することが望ましい。それにより、光制御装置、光ヒューズ装置の小型化を図ることができる。

[0030] また、本実施形態の光制御装置では、光伝送路の開閉度を保持する機能を付加することもできる。これは、光ヒューズとして適用した場合に、光ヒューズ動作後に閉状態を持続し、後段の光装置を保護する場合等に有用である。その場合には、例えば光電変換部分15の変換電圧を保持する電圧保持手段等を備えることにより、閉状態に変化したときの変換電圧を保持させることにより実現可能である。また、光ヒューズの開閉状態を外部から確認するために開閉状態を明示する機能を付加すること（例えば液晶表示素子やLEDを用いて表示する。）が望ましく、例えば上記保持電圧を利用した状態表示機能を搭載することができる。

[0031] 図2は、本発明の第2の実施形態を示す光制御装置のブロック図である。本実施形態の光制御装置は、光ファイバー等により入射した入力光27を透過し且つ入力光の一部（モニター光）を電気信号に変換する機能を併せ持つ部分24と、その電気信号により信号光23の光伝送路を開閉制御する部分26からなる。光伝送路を開閉制御する部分26の開閉量は、上記モニター光に応じて出力された電気信号量によって直接制御される。これにより出力光28のパワーを調整することが可能となる。本実施

形態の光制御装置では、入力光を透過し且つ光電変換する部分が同一の素子で実現するため、実施形態1の光制御装置の効果に加えて、さらなる構成部材の低減が可能である。

- [0032] ここで、光伝送路の開閉が所要の電気信号量で閾值的に駆動する場合には、光ヒューズとして機能する。光ヒューズとしての特性は図3に示すように、入力光27のパワーが小さいときには光伝送路を開閉制御する部分26が開状態であり出力光28は入力光パワーに応じて出力されるが、閾値点以上の入力光パワーになると、モニター光を電気信号に変換する機能により発生した電気信号により光伝送路を開閉制御する部分26が閉状態になり、出力光28は遮断される。
- [0033] 入力光27を透過し且つ電気信号に変換する光電変換部分24については、図5に示すような、装架型構造を有する半導体フォトボル素子あるいはnipi型多重接合構造を有する装架型半導体フォトボル素子を用いることが望ましい。
- [0034] 図5に示す装架型構造を有する半導体フォトボル素子あるいはnipi型多重接合構造を有する装架型半導体フォトボル素子では、入力光58が光ガイド層52に入射し、導波しながら一部入力光（導波光の一部）はPIN型吸収層あるいはnipi型多重接合構造の吸収層54のフォトボル領域に結合（エバネッセント結合）し、吸収により電圧が発生する。また、結合しない導波光は出力側より出射光59として出力される。図5に示すように、装架型半導体フォトボル素子は、基板51上に設けられた光ガイド層52、N型クラッド層53、i型あるいはnipi型多重接合構造を有する光吸収層54、P型クラッド層55、P型電極56、N型電極57を備えている。
- [0035] これにより、入力光の透過および半導体フォトボルでの電気信号の発生が一つの素子で可能となり第1の実施形態よりも構成部材を削減できる特徴を有する。ここで、nipi型多重接合構造を有する装架型半導体フォトボル素子を用いた場合、前述したようにPIN接合の繰り返し周期数分に応じた出力電圧が得られるため、光電変換効率が増大し、少ないモニター光パワーで所望の電圧を得て、光伝送路の開閉部分を駆動することが可能となる。従って光制御装置における伝送損失を減らすことができる。
- [0036] また、光伝送路の開閉部分26としては、マイクロマシンを用いた光シャッター、また

請求の範囲

- [1] (補正後) 入力信号光の一部をモニター光として分岐する分岐手段と、該分岐したモニター光を電気信号に変換する光電変換手段と、該変換された電気信号が駆動電圧として印加されることにより、前記入力信号光を伝送する光伝送路を遮断する遮断手段とを具備することを特徴とする光制御装置。
- [2] 前記光電変換手段は、1個もしくは2個以上の半導体フォトボル素子によって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光制御装置。
- [3] 前記光電変換手段は、1個もしくは2個以上のnipi型多重接合構造からなる半導体フォトボル素子によって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光制御装置。
- [4] (補正後) 前記遮断手段は、マイクロマシンを用いた光シャッターによって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光制御装置。
- [5] (補正後) 前記遮断手段は、吸収型変調器あるいは屈折率型変調器等の光素子によって構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光制御装置。
- [6] (補正後) 前記光電変換手段と前記遮断手段の間に、電圧源が挿入されていることを特徴とする請求項1に記載の光制御装置。
- [7] (補正後) 前記分岐手段と、前記分岐したモニター光を電気信号に変換する手段と、前記遮断手段との内、少なくとも2つが、同一の平面光回路上に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の光制御装置。
- [8] (補正後) 前記遮断手段は、前記電気信号により制御された開閉状態を保持する手段と、該保持された開閉状態を明示する手段を具備していることを特徴とする請求項1に記載の光制御装置。
- [9] (補正後) 入力信号光が透過し、その一部信号光を電気信号に変換する、透過・光電変換手段と、該変換された電気信号が駆動電圧として印加されることにより前記入力信号光を伝送する光伝送路の開閉度を可変する開閉度可変手段とを具備することを特徴とする光制御装置。
- [10] (補正後) 前記透過・光電変換手段は、装架型構造を有する半導体フォトボル素子によって構成されていることを特徴とする請求項9に記載の光制御装置。

- [11] (補正後) 前記透過・光電変換手段は、nipi 型多重接合構造を有する装架型半導体フォトボル素子によって構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光制御装置。
- [12] 前記開閉度可変手段は、マイクロマシンを用いた光シャッターによって構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光制御装置。
- [13] 前記開閉度可変手段は、吸収型変調器あるいは屈折率型変調器等の光素子によって構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光制御装置。
- [14] (補正後) 前記透過・光電変換手段と前記開閉度可変手段との間に、電圧源が挿入されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光制御装置。
- [15] (補正後) 前記透過・光電変換手段と、前記開閉度可変手段とが、同一の平面光回路上に配置されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光制御装置。
- [16] 前記開閉度可変手段は、前記電気信号により制御された開閉状態を保持する手段と、該保持された開閉状態を明示する手段を具備していることを特徴とする請求項 9 に記載の光制御装置。
- [17] (追加) 前記透過・光電変換手段は、導波型構造を有する半導体フォトボル素子によって構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光制御装置。
- [18] (追加) 入力信号光が透過し、その一部信号光を電気信号に変換する、透過・光電変換手段と、該変換された電気信号が駆動電圧として印加されることにより前記入力信号光を伝送する光伝送路を遮断する遮断手段とを具備することを特徴とする光制御装置。